

# ESTIMACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN LAS GRANDES CUENCAS HIDROGRÁFICAS

*Carlos Almarza, Andrés Chazarra y Beatriz Peraza*

El dato de precipitación media por cuencas, o bien el del volumen de precipitación, tiene especial interés entre otros, en el sector hidráulico de nuestro país, pero además constituye un índice climático, que permite seguir la evolución de uno de los elementos caracterizadores del clima, como es la precipitación media en grandes áreas homogéneas. El cálculo preciso de los volúmenes de precipitación requiere la información pluviométrica completa de cada cuenca y la mayor parte de la misma, que proviene de la red pluviométrica no está disponible en tiempo reciente, y desde que se generan estos datos hasta que se graban y se capturan en la base de datos transcurren algunos meses. En consecuencia, el conocimiento preciso de los volúmenes, cuyo cálculo requiere el planimetrado previo de los mapas de isoyetas trazados con los datos pluviométricos mensuales, se demora en el tiempo. Sin embargo, es necesario tener una estimación de estos datos en el menor tiempo posible para tener un conocimiento de los recursos hídricos disponibles en nuestro país. Por esta razón se ha diseñado un método para estimar estos volúmenes de precipitación por cuencas y por meses y disponer de estos resultados los primeros días del mes siguiente al que se hace la estimación.

Por otra parte, los estudios de variabilidad del clima requieren disponer de series lo más largas posibles de índices climáticos como el propuesto.

En este sentido, los volúmenes de precipitación mensual por cuencas constituyen un índice que es en definitiva consecuencia de la circulación general de la atmósfera. El estudio de la variabilidad de los volúmenes de precipitación con series largas, reconstruidas con los datos de los observatorios principales, permite la descripción del comportamiento de este parámetro tan íntimamente relacionado con la circulación general en el transcurso del tiempo y detectar las tendencias que en su caso existan.

Esta idea de disponer de una estimación de volúmenes de precipitación en tiempo reciente no es nueva; en 1983, José M.<sup>a</sup> Casals, que fue durante muchos años Jefe del Servicio de Climatología, realiza en la publicación *Notas de Climatología* n.º 4 ("Períodos Húmedos y Secos en España"), una estimación de los volúmenes anuales mediante una serie de correlaciones lineales entre el volumen de precipitación anual y el total anual de precipitación de una estación principal significativa de cada cuenca, y calculó los correspondientes parámetros de las rectas de regresión que permitían efectuar la estimación del volumen anual. Los coeficientes de correlación oscilaban entre 0,67 en las cuencas Sur Mediterránea y 0,91 en las cuencas del Guadalquivir.

Animados por este resultado, y puesto que era necesario efectuar estas estimaciones que son demandadas por los sectores energéticos de nuestro país y después de ensayar distintos métodos se diseñó un modelo de correlación múltiple paso a paso y se ajustaron los parámetros del algoritmo predictor de las precipitaciones medias mensuales de cada gran cuenca hidrográfica en función de las precipitaciones mensuales de todas las estaciones climatológicas principales enclavadas en cada una de ellas. En total se ajustaron 108 modelos de correlación múltiple paso a paso, para cada una de las grandes cuencas y para cada mes del año.

Un resumen de los resultados obtenidos para la cuenca del Duero se consigna en el cuadro I, donde se incluyen en la primera fila los coeficientes de correlación que miden la bondad de la estimación efectuada. En cada columna y para cada mes se dan los coeficientes por los que vienen afectadas las precipitaciones de cada estación en el algoritmo predictor.

**Cuadro I**

ESTACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
DUERO	0.969	0.953	0.964	0.910	0.924	0.749	0.632	0.867	0.953	0.961	0.956	0.941	0.934
CONSTANTE	6.8855	2.7770	2.2435	3.4638	3.6260	7.6887	1.5429	4.8134	3.3670	-0.621	8.3893	3.6708	27.634
Burgos	--	0.0385	0.0159	0.0179	0.0161	0.0237	0.0317	0.0134	0.0295	0.021	0.0152	--	--
León	0.0239	0.0267	0.0274	0.0182	0.0385	0.0194	0.0196	0.0172	0.0213	0.0382	0.0155	0.0200	0.0313
Salamanca	0.0547	--	0.0392	0.0274	0.023	----	----	0.0393	----	0.0335	0.0295	----	0.0318
Soria	0.0321	0.0211	0.0180	0.0148	--	0.0151	--	--	0.0251	0.0140	0.0147	0.0265	0.0189
Valladolid	0.0229	0.0324	0.0289	--	0.0208	--	0.0430	0.0189	0.0192	0.0188	0.0402	0.0778	0.0213
Zamora	--	--	--	0.0430	0.0166	0.025	--	--	--	--	--	--	0.0217

Los resultados obtenidos se pueden calificar de muy aceptables; los coeficientes de correlación son todos altamente significativos, salvo el correspondiente al mes de julio (0,632) que, aunque significativo a un nivel de confianza del 95% para el número de datos considerados en la correlación, es relativamente bajo. Sin embargo, las precipitaciones de los meses de verano contribuyen en menor medida a la precipitación total anual que las del resto de los meses.

En las figuras 1 y 2. se representan los valores de la precipitación media calculada por los métodos tradicionales y el valor predictivo del modelo de correlación múltiple paso a paso, para las cuencas del Guadalquivir (enero) y Sureste y Levante (marzo). De la comparación de estos valores se desprende la validez del modelo.

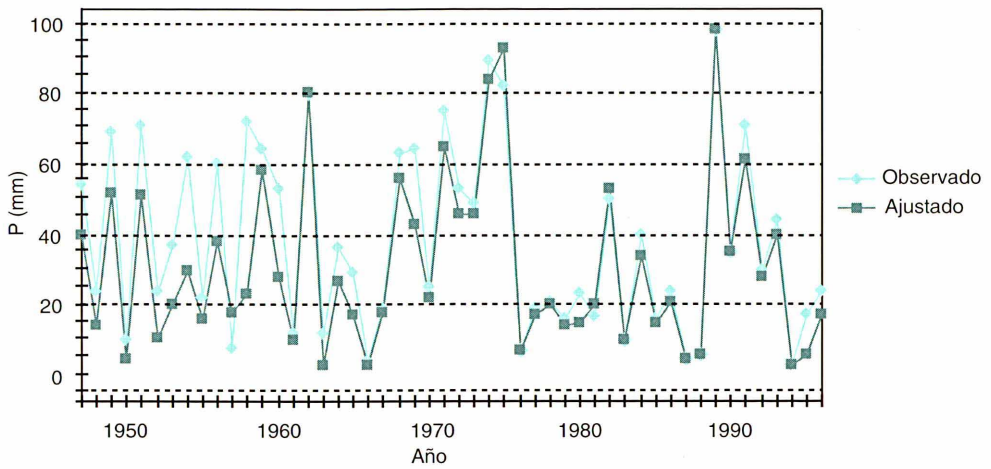
Finalmente en el cuadro II se anticipan los valores de estimación de la precipitación media de año agrícola 1997-1998, por cuencas hidrográficas y la precipitación total anual.

**Cuadro II. Estimación de la precipitación media del año agrícola 1997-98**

CUENCAS	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	AÑO
NORTE Y NW	39.8	112.5	260.9	153.7	110.9	55.5	33.8	273.0	87.2	47.6	61.0	36.8	1272.7
DUERO	27.0	63.6	181.8	124.1	47.0	23.3	23.0	68.2	97.3	32.7	11.1	12.6	711.7
TAJO	61.5	46.0	358.8	74.7	56.8	70.5	33.4	52.8	125.0	26.0	6.7	15.1	927.3
GUADIANA	69.1	62.9	160.3	124.9	55.3	55.8	23.6	36.5	95.3	15.7	2.7	8.5	710.6
GUADALQUIVIR	57.4	46.3	204.1	192.7	40.4	79.7	26.0	52.0	90.1	14.5	1.8	2.1	807.1
SUR MEDITERRANEO	53.9	39.6	96.3	175.3	60.8	110.0	19.1	9.7	43.6	16.1	1.6	3.2	629.2
SURESTE Y LEVANTE	100.6	24.9	42.9	57.0	47.9	33.4	14.6	22.1	112.1	20.7	11.5	14.1	501.8
EBRO	43.5	37.6	62.1	93.6	28.7	29.7	29.3	55.5	48.6	30.8	21.1	32.3	542.8
PIRINEO ORIENTAL	46.1	43.4	52.9	99.6	115.7	14.7	18.8	30.1	78.4	31.6	33.1	61.8	626.2



### CUENCA DEL SURESTE Y LEVANTE MARZO



### CUENCA DEL GUADALQUIVIR ENERO

